

ESTIMASI BIAYA PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG OLEH QUANTITY SURVEYOR (STUDI KASUS: PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK APARTEMEN THE ACCENT JAKARTA)

Vivi Ariani¹, Martalius Peli^{1*}, Dinni Fadhilah Fitri¹

¹) Jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta
Jl. Sumatera Gedung F Lantai 2, Ulak Karang-Padang 25133

email: viviariani05@gmail.com *korespondensi email: pelioke@yahoo.co.id

Abstract : *Cost Estimating of the upper structure on each construction project is usually done by the civil engineer or architect. However, as the development of science, new professions such as Quantity Surveyor have shifted the task of civil engineering or architects in making cost estimates. The QS profession is a profession that has the ability to analyze the cost and practical components of the project's physical construction work in a successful way so as to apply its analytical results in solving the problems typical for each project. The case study of this research is the top structural work on the accent Apartments built on an area of $\pm 3,300$ m² with a building area of $\pm 27,000$ m². Research methodology by literature study and The Accent volume calculation using standard measurement method (SMM), while for unit price partly taken from the reference of PU Permen 2007. From the analysis of volume calculation and unit price analysis, the total cost of the structural work top of Rp. 51,162,851,482.23 with the price per m² is 2.084,412.47 / m². Duration of implementation is for 16 months. For cash flow, cash in consists of a 10% down payment, 5% retention, monthly employment progress minus downpayment and retention, and an office cash loan of Rp.6,000,000,000.00 in which the cash is Rp.2,000,000,000.00 per month.*

Keywords : *cost estimating, quantity surveyor, volume, upper structure, Apartement*

Abstrak: Estimasi biaya pekerjaan struktur atas pada setiap proyek konstruksi biasanya dilakukan oleh *civil engineer* atau arsitek. Namun, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, profesi baru seperti *Quantity Surveyor* telah menggeser tugas *civil engineering* atau arsitek dalam melakukan estimasi biaya. Studi kasus penelitian ini adalah pekerjaan struktur atas pada Apartemen The Accent yang dibangun pada lahan seluas ± 3.300 m² dengan luas bangunan ± 27.000 m². Metodologi penelitian dilakukan dengan cara studi literatur dan melakukan perhitungan volume menggunakan *standar measurement method* (SMM), sedangkan untuk harga satuannya sebagian diambil dari acuan Permen PU 45/PRT/M/2007. Dari hasil analisa perhitungan didapat total biaya keseluruhan pekerjaan struktur atas sebesar Rp. 51,162,851,482.23 dengan harga per m² nya adalah 2,084,412.47/m². Durasi pelaksanaan adalah selama 16 bulan. Untuk cash flow, *cash in* terdiri atas uang muka sebesar 10%, retensi sebesar 5%, progress pekerjaan bulanan dikurangi uang muka dan retensi, dan peminjaman kas kantor sebanyak Rp.6,000,000,000.00 yang mana cairnya dana adalah sebesar Rp.2,000,000,000.00 per bulannya.

Kata kunci : Estimasi biaya, Quantity Surveyor, Volume, Struktur atas, Apartemen

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan salah satu industri yang memiliki ketergantungan dengan berbagai macam bidang ilmu dan profesi. Pihak-pihak yang terlibat pada industri konstruksi ini mengharuskan saling bekerjasama (*team work*) untuk mencapai keberhasilan suatu proyek. Salah satu profesi yang

terlibat dalam proyek konstruksi adalah profesi *Quantity Surveyor*. *Quantity Surveyor* dapat terlibat dalam perencanaan biaya, manajemen biaya, pengadaan proyek, administrasi kontrak, studi kelayakan dan manajemen keuangan aset. Keberagaman tanggung jawab *Quantity Surveyor* tersebut mengharuskan profesi ini dididik, dilatih, dan sangat terampil

dalam berbagai keahlian. Seorang *Quantity Surveyor* profesional adalah yang memiliki kemampuan untuk menganalisis komponen biaya dan praktis pekerjaan konstruksi fisik proyek dengan cara yang sukses sehingga dapat menerapkan hasil analisa dalam memecahkan masalah yang khas bagi setiap proyek. Secara umum, layanan utama yang dapat ditawarkan oleh *Quantity Surveyor* adalah (Brandon, 1990):

- 1) Saran biaya awal dan estimasi kelayakan.
- 2) Perencanaan biaya.
- 3) *Advising* pada metode kontrak.
- 4) Memberikan saran tentang pemilihan konsultan lainnya.
- 5) Memberi nasihat tentang pemilihan kontraktor.
- 6) Mempersiapkan dokumen tender.
- 7) Memperoleh atau negosiasi tender.
- 8) Pelaporan tender diterima atau paket kesepakatan / desain dan penawaran.
- 9) Mengevaluasi pekerjaan konstruksi.
- 10) Menyiapkan dan menyetujui *account* untuk / dengan kontraktor.
- 11) Penyusunan laporan pengeluaran untuk tujuan akuntansi pajak.
- 12) Pelaporan keuangan berkala
- 13) Audit teknis.
- 14) Menilai nilai penggantian asuransi.
- 15) Manajemen proyek.
- 16) Memberikan bukti ahli dalam arbitrase, adjudikasi dan sengketa hukum.
- 17) Mempersiapkan klaim kontrak konstruksi.

Pada penelitian ini studi kasus yang diambil adalah proyek pembangunan Apartemen besar di Kota Jakarta. Beberapa tahun yang lalu, perencanaan suatu komponen bangunan pada umumnya dikerjakan oleh ahli sipil dan ahli gambar atau arsitek saja. Kedua profesi tersebut dapat *handle* semua pekerjaan perencanaan seperti gambar, mutu, maupun biaya. Namun beberapa tahun belakangan ini dunia konstruksi mulai berkembang dengan hadirnya profesi *Quantity Surveyor* yang bertugas untuk menghitung biaya proyek, mempertimbangkan lama waktu pelaksanaan proyek,

dan membuat *cash flow* proyek. Menurut Jumas (2012), profesi *Quantity Surveyor* adalah profesi yang dapat mengevaluasi aspek ekonomi dari segi desain konstruksi, susunan kontrak dan penilaian proyek serta dapat melakukan manajemen keuangan untuk proyek konstruksi sepanjang siklus proyek. Pekerjaan profesi *Quantity Surveyor* juga berkaitan dengan pengukuran dan penilaian pekerjaan proyek sehingga biaya dapat diperkirakan, direncanakan, dikendalikan, dan dihitung.

Dalam perhitungan biaya suatu apartemen, setiap *Quantity Surveyor* mengetahui item-item pekerjaan yang akan dihitung. Suatu apartemen pada umumnya terdiri atas pekerjaan struktur, pekerjaan arsitektur, pekerjaan mekanikal dan elektrik, serta *landscape*. Item pekerjaan diatas adalah penentu harga apartemen yang akan dijual nantinya. Contohnya pekerjaan struktur terdiri atas struktur bawah (*lower*) dan struktur atas (*upper*). Struktur bawah terdiri dari Pondasi dan *Sloof*, sedangkan struktur atas yang pada umumnya terdiri atas balok, kolom, *shearwall*, plat lantai, dan tangga. Pada penelitian ini telah diidentifikasi masalah yang timbul, antara lain :

- 1) Salah satu komponen terbesar dalam menentukan harga apartemen adalah harga *upper* struktur apartemen yang terdiri atas kolom, balok, plat lantai, *shearwall*, dan tangga.
- 2) Setiap pihak yang terlibat dalam pembangunan apartemen harus mengetahui analisa perhitungan *upper* struktur apartemen tersebut karena *upper* struktur merupakan salah satu faktor penentu harga terbesar suatu bangunan apartemen.
- 3) Tugas seorang *quantity surveyor* adalah mengukur dan menilai pekerjaan proyek sehingga biaya dapat diperkirakan, direncanakan, dikendalikan, dan dihitung.

Dari identifikasi masalah diatas dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yang akan dibahas adalah:

- 1) Bagaimana cara perhitungan volume *upper* struktur The Accent dan berapa jumlah volume setiap itemnya dan berapa analisa harga satuan pekerjaan *upper* struktur di Jakarta?
- 2) Berapa biaya yang dibutuhkan untuk membangun *upper* struktur The Accent dan berapa harga per m² untuk

pekerjaan *upper* struktur apartemen The Accent?

Bagaimana jadwal pelaksanaan dan *cash flow* pembangunan apartemen The Accent?

2. METODE PENELITIAN

Menurut Utama (2010) dalam artikelnya pada website Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, pengukuran kuantitas/volume pekerjaan konstruksi (*quantities take off*) merupakan suatu proses pengukuran/perhitungan terhadap kuantitas item-item pekerjaan berdasarkan pada gambar atau aktualisasi pekerjaan di lapangan. Hal ini dilakukan sebagai langkah awal dalam menyusun harga penawaran ataupun penghitungan pembayaran atas pekerjaan yang telah dikerjakan. Standardisasi ini telah dimiliki oleh beberapa negara seperti Inggris, Australia, Selandia Baru, India, Hongkong, Singapura, Malaysia dan beberapa Negara Persemakmuran lainnya dengan nama *Standard Method of Measurement* (SMM). Secara umum, SMM memberikan keseragaman metoda pengukuran atas kuantitas pekerjaan disetiap negara yang memilikinya dengan tujuan agar tidak terjadi kekeliruan ekspektasi dalam menetapkan kuantitas suatu pekerjaan oleh pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek konstruksi.

Metode yang dapat digunakan antara lain mengadopsi beberapa SMM dari negara lain merupakan jalan pintas yang dapat ditempuh dan seterusnya melakukan revisi terhadapnya. Gagasan ini perlu dikaji dan dipertimbangkan karena sampai saat ini dunia konstruksi Indonesia belum memiliki SMM yang disepakati bersama.

Secara garis besar SMM disusun atas tiga bagian yaitu;(a) Bagian Pertama. Pada bagian ini memberikan definisi, prinsip umum, penjelasan penggunaan, hubungannya dengan kontrak, dan peruntukan-peruntukan lainnya yang berhubungan dengan SMM. (b) Bagian Kedua. Bagian ini mengandung peraturan-peraturan penyusunan BQ dan bagaimana item pekerjaan dikelompokkan dalam seksi-seksi. (c) Bagian Ketiga. Mengandung metode dan satuan pengukuran yang dikelompokkan kedalam kelas atau seksi dimana masing-masingnya dilengkapi dengan; item pekerjaan

yang diukur (*item to be measured*), satuan (*units of measurement*), kaedah pengukuran item (*method of measurement of each item*), penyusunan deskripsi (*wording for the build-up of descriptions*) dan item-item yang sudah dianggap termasuk kedalam pekerjaan tertentu (*item is deemed to be included*).

Menurut Seeley (1983) dalam Wahyudi P. Utama (2010) SMM pertama kali diperkenalkan di Inggris pada tahun 1922 dan diterbitkan oleh *Royal Institute of Chartered Surveyors* dan *National Federation of Building Trades Employers* dengan tujuan menyediakan metode pengukuran yang seragam kepada para *Quantity Surveyor* di London. Sebelum ditetapkannya SMM ini, masing-masing QS menggunakan cara-cara yang beragam dalam proses pengukurannya, sehingga membingungkan pihak kontraktor pada waktu mengestimasi suatu item pekerjaan.

Metode Penelitian mengungkapkan cara-cara yang digunakan dalam proses penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah gambar detail, harga satuan pekerjaan, analisa harga satuan dan spesifikasi proyek. Setelah data-data diperoleh, dilanjutkan dengan memahami gambar detail dan spesifikasi teknis proyek. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan volume pekerjaan struktur atas dan membuat analisa harga satuan. Dari analisa harga satuan dan volume maka dapat dibuat Rencana Anggaran Biaya pekerjaan struktur atas.

3. HASIL PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Perhitungan pekerjaan struktur atas terdiri dari Balok, Kolom, plat lantai, Sheerwall dan tangga.

Cara Menghitung Volume Balok Apartemen The Accent:

1. Cek gambar denah struktur dan detail balok yang ada.
2. Pisahkan perhitungan yang vertical dan horizontal agar yang dihitung bisa lebih terklasifikasi dan dapat mempermudah pekerjaan.
3. Urutkan perhitungan berdasarkan jenis balok per lantainya agar dapat mempermudah untuk mencari

pekerjaan besi.

4. Hitung panjang balok per jenis balok dengan acuan panjang as-as balok/kolom.
5. Masukkan ukuran balok.
6. Masukkan pengurangan balok/kolom yang sudah dihitung panjangnya agar tidak terjadi penggandaan hitungan untuk balok/kolom tersebut.
7. Panjang bersih per as untuk balok didapat dari pengurangan panjang balok yang diambil dari as-as dengan balok/kolom yang terdapat pada gambar.
8. Kurangkan panjang balok dengan tebal plat lantai untuk mempermudah perhitungan plat lantai.
9. Kalikan antara panjang bersih, ukuran balok dikurang tebal plat, dan jumlah yang panjangnya sama jika ada dan didapatkan volume beton balok.
10. Hitung bekisting balok dengan mengalikan panjang bersih as per as balok dikali tinggi balok yang telah dikurangi plat dan sisi bawah balok tidak ditambahkan karena sudah dimasukkan pada perhitungan plat, lalu dikali 2.
11. Selanjutnya, perhatikan gambar detail balok, masukkan detail tulangan (tulangan pokok, tulangan pinggang, begel, dan begel tambahan jika ada) yang ada pada gambar.
12. Lalu didapatkan berat besi karena pada kolom perhitungan rumus sudah disesuaikan dengan standar perhitungan.
13. Hitung rasio besi dengan membagi antara berat besi dengan kubikasi beton.

Cara Menghitung Volume Kolom Apartemen The Accent:

1. Lihat gambar denah struktur dan detail kolom yang akan dihitung.
2. Masukkan tipe kolom yang ada di setiap lantainya dan satu sheet untuk setiap lantai untuk mempermudah perhitungan.
3. Masukkan tinggi kolom pada form yang sudah ada beserta jenis dan ukuran kolomnya.
4. Hitung jumlah kolom yang sama per lantainya.
5. Masukkan detail pembesian berdasarkan detail

pembesian .

6. Lalu kubikasi beton kolom, bekisting, dan berat besi akan otomatis terisi.
7. Berikutnya adalah perhitungan volume pekerjaan plat lantai. Cara Menghitung Volume Plat Lantai :
8. Lihat gambar denah struktur dan detail plat lantai yang ada.
9. Hitung pembesian per jenis plat lantai yang telah diklasifikasikan.
10. Masukkan panjang plat Ly dan Lx yang ada pada detail plat beserta dengan balok-balok yang bersentuhan dengan plat lantai tersebut.
11. Masukkan tebal plat lantai pada cell tebal plat di quantity take-off.
12. Ganti diameter dan jarak besi plat berdasarkan masing masing jenisnya, lalu didapatkan rasio besi yang berguna untuk acuan perhitungan plat per luasan.
13. Buka *worksheet* baru, lalu buat luasan dan keliling plat lantai per jenisnya dan per lantainya.
14. Setelah itu, didapatkan luas plat lantai dari hasil perkalian luas dengan tebal plat.
15. Untuk mencari bekisting, jumlah bekisting di dapat dari keliling plat lantai dikali tebal plat untuk sisi sampingnya dan luasannya untuk sisi bawah plat.

Terakhir, rasio besi yang telah didapat pada *worksheet* sebelumnya dikalikan dengan volume beton per jenis dan per lantainya untuk mendapatkan berat besi.

Cara Menghitung Volume *Shearwall* Apartemen The Accent:

1. Lihat gambar denah struktur dan detail *shearwall* yang akan dihitung.
2. Kelompokkan hitungan per lantai dan per jenis *shearwall*.
3. Untuk form perhitungan *shearwall*, data yang perlu diubah dari data sebelumnya yang pernah ada adalah tinggi *shearwall*, dimensi *shearwall*, dan detail tulangan *shearwall*.
4. Setelah itu, nantinya beton, bekisting dan berat besi akan langsung terhubung dengan data yang dimasukkan sebelumnya dan didapatkan volume beton, bekisting, dan

berat besi *shearwall*.

Dari hasil perhitungan volume pada pekerjaan struktur atas yang terdiri dari Balok, Kolom, plat lantai. Sheerwall dan tangga diperoleh hasil seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, perhitungan volume beton pekerjaan Balok pada lantai dasar adalah 95,39 m³. pembesian sebanyak 20.469,80 kg dan bekisting 590 m². Berdasarkan Tabel 2 didapat informasi volume beton pekerjaan plat lantai pada lantai 1 sebesar 135,26 m³, pembesian 16.712,70 kg dan bekisting 1.062,59 m². Berdasarkan Tabel 3 didapat informasi

mengenai rasio beton dengan besi untuk pekerjaan plat lantai sebesar 98,78. artinya dalam 3.05 m³ beton terdapat 98.78 kg besi.

Dari Tabel 4 didapat informasi mengenai luasan lantai berdasarkan jenis platnya (S1 dan S3). pada lantai 1 plat lantai S1 luasnya 908,28 m² dan lantai 2 luas plat lantai adalah 1377,34 m². Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat volume plat lantai (S1 dan S2) adalah 1.040,44 m². Rekapitulasi perhitungan pekerjaan *sheerwall* dan kolom diperlihatkan pada Tabel 6 dan 7.

Tabel 1. Contoh Rekapitulasi Volume Balok Apartemen The Accent

PROYEK : THE ACCENT AT MENTENG PARK

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOL.	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)	
1.	PERHITUNGAN BALOK					
	1	Lantai Dasar				
	-	Beton	m3	95.39	-	
	-	Pembesian	kg	20,469.80	-	
	-	Bekisting	m2	590.06	-	
	2	Lantai 2				
	-	Beton	m3	123.70	-	
	-	Pembesian	kg	26,665.32	-	
	-	Bekisting	m2	785.52	-	
	3	Lantai 3				
	-	Beton	m3	137.30	-	
	-	Pembesian	kg	30,359.52	-	
-	Bekisting	m2	821.46	-		

Tabel 2. Rekapitulasi Volume Plat Lantai Apartemen The Accent

PEKERJAAN PELAT LANTAI

PROYEK : THE ACCENT APARTMENT

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH	KETERANGAN
A	PERHITUNGAN PELAT					
1	LANTAI 1					
	-	Besi Beton	kg	16,712.70		
	-	Beton	m3	135.26		
	-	Bekisting	m2	1,062.59		
2	LANTAI 2					
	-	Besi Beton	kg	24,161.17		
	-	Beton	m3	179.05		
	-	Bekisting	m2	1,401.57		
3	LANTAI 3					
	-	Besi Beton	kg	21,664.49		
	-	Beton	m3	160.55		
	-	Bekisting	m2	1,255.59		

Tabel 3. Contoh Perhitungan Rasio Plat Lantai Per Jenis Plat Lantai

TIPE S1								
	(m)							
Ly (panjang)	8.00							
Balok kiri	0.35							
Balok kanan	0.25							
Lx (pendek)	3.40							
Balok kiri	0.35							
Balok kanan	0.35							
Lyo	7.70							
Lxo	3.05							
Tump - Y (1/4Lxo)	0.76							
Tump - X (1/4Lxo)	0.76							
Mid - Y (Lyo - Lxo/2)	6.18							
Mid - X (1/2Lxo)	1.53							
tebal pelat beton	0.13							
		D (mm)	S (mm)	bentang (m)	jumlah tulangan (bh)	panjang (m)	bj (kg/m)	berat (kg)
Tulangan Atas								
Tulangan Tumpuan Tegak Lurus X (Kanan)	10	-	300	7.70	27.00	1.28	0.62	21.35
Tulangan Tumpuan Tegak Lurus X (Kiri)	10	-	300	7.70	27.00	1.28	0.62	21.35
Tulangan Lapangan Tegak Lurus X	10	-	300	7.70	27.00	4.09	0.62	68.10
Tulangan Tumpuan Tegak Lurus Y (Kanan)	10	-	350	3.05	10.00	1.23	0.62	7.60
Tulangan Tumpuan Tegak Lurus Y (Kiri)	10	-	350	3.05	10.00	1.28	0.62	7.91
Tulangan Lapangan Tegak Lurus Y	10	-	350	3.05	10.00	8.69	0.62	53.59
Tulangan Bawah								
Tulangan Lapangan Tegak Lurus X	10	-	300	7.70	27.00	4.09	0.62	68.10
Tulangan Lapangan Tegak Lurus Y	10	-	350	3.05	10.00	8.69	0.62	53.59
JUMLAH								301.59
VOLUME BETON								3.05
RASIO BESI								98.78

Tabel 4. Luasan Lantai Plat Lantai Per Jenis Plat

LANTAI 1							
No.	A (mm ²)	A (m ²)	No.	A (mm ²)	A (m ²)		
S1	1	1256405023	1256.41	S2	1	141278145	141.28
	2	215971770	215.97		2	9126372	9.13
	3		132.15				
	JUMLAH		908.28		JUMLAH		132.15
LANTAI 2							
No.	A (mm ²)	A (m ²)					
S3	1	1501819551	1501.82				
	2	83879374	83.88				
	3	1602970	1.60				
	4	10846446	10.85				
	5	1223454	1.22				
	6	603592	0.60				
	7	182679	0.18				
	8	9661494	9.66				
	9	16477228	16.48				
	JUMLAH		1377.34				

Tabel 5. Volume Plat Lantai

	luas (m ²)	perimeter (m')	tebal (m)	volume beton (m ³)	rasio besi (kg/m ³)	volume besi (kg)	bekisting (m ²)
LANTAI 1							
S1	908.28	170.43	0.13	118.0768	98.7832	11,664.01	930.44
S2	132.15		0.13	17.1797	293.8749	5,048.69	132.15
TOTAL	1,040.44			135.26		16,712.70	1,062.59

Tabel 6. Rekapitulasi Volume Shearwall Apartemen The Accent

PERHITUNGAN PEKERJAAN SHEARWALL
PRO : THE ACCENT AT MENTENG PARK

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOL.	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
1	Lantai Dasar				
	- Beton	m ³	97.40		-
	- Pembesian	kg	19,701.92		-
	- Bekisting	m ²	352.27		-
2	Lantai 2				
	- Beton	m ³	61.72		-
	- Pembesian	kg	14,129.49		-
	- Bekisting	m ²	223.74		-
3	Lantai 3				
	- Beton	m ³	97.40		-
	- Pembesian	kg	20,042.40		-
	- Bekisting	m ²	352.27		-

Tabel 7. Rekapitulasi Volume Kolom Apartemen The Accent

PROYEK : THE ACCENT AT MENTENG PARK

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOL.	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL HARGA (Rp)
1. PERHITUNGAN KOLOM	1 Lantai Dasar				
	- Beton	m ³	80.64		-
	- Pembesian	kg	31,883.74		-
	- Bekisting	m ²	463.99		-
	2 Lantai 2				
	- Beton	m ³	51.77		-
	- Pembesian	kg	23,704.95		-
	- Bekisting	m ²	297.91		-
	3 Lantai 3				
	- Beton	m ³	67.62		-
	- Pembesian	kg	25,162.35		-
	- Bekisting	m ²	344.61		-

Analisa Harga Satuan Pekerjaan Struktur

Dalam membuat suatu analisa harga satuan, dibutuhkan suatu acuan yang akan digunakan sebagai indeks perhitungan material, upah, maupun alat yang dibutuhkan dalam pekerjaan struktur.

Analisa harga satuan pekerjaan struktur adalah analisa harga per satuan pekerjaannya yang mana pada apartemen The Accent ini dalam pembuatannya penulis menggunakan acuan dari SNI 2007.

Rencana Anggaran Biaya atau RAB

Pada dasarnya perhitungan RAB merupakan perhitungan biaya-biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis tertentu dan biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan. Dapat pula dinyatakan bahwa RAB merupakan jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dan harga satuan pekerjaan.

Tabel 8. Analisa Harga Satuan

1	1 M3 Pasang Bekisting Balok				
a.	Bahan				
	Kayu Bekisting	0.040	M ³	3,935,250.00	157,410.00
	Paku	0.400	Kg	12,000.00	4,800.00
	Minyak bekisting	0.200	Lt	24,000.00	4,800.00
	Balok kayu kelas II	0.018	M ³	4,085,250.00	73,534.50
	Dolken	2.000	Btg	18,800.00	37,600.00
	Plywood tebal 12mm	0.350	Lbr	120,000.00	42,000.00
					320,144.50
b.	Upah				
	Pekerja	0.660	hari	80,000.00	52,800.00
	Tukang Kayu	0.330	hari	90,000.00	29,700.00
	Kepala Tukang Kayu	0.033	hari	105,000.00	3,465.00
	Mandor	0.033	hari	120,000.00	3,960.00
	Upah pabrikasi	1.000	m2	4,000.00	4,000.00
	Upah bongkar pasang	1.000	m2	2,000.00	2,000.00
					95,925.00
c.	Alat				
	Pipa penyangga	0.100	m2	56,000.00	5,600.00
	Alat bantu	1.000	ls	1,500.00	1,500.00
					7,100.00
				Sub Total	423,169.50
				Keuntungan + PPH 10%	42,316.95
				Jumlah	465,486.45
				Dibulatkan	465,486.00

Sumber : SNI 2007 Tentang Pekerjaan Beton.

Tabel 9. Rencana Anggaran Biaya

NO	URAIAN PEKERJAAN	SAT	VOL	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
II.	PEKERJAAN STRUKTUR				
A	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS				
A.1	Pekerjaan Beton				
A.1.1	Pekerjaan Beton f'c = 45 MPa				
1	Beton Kolom				
	- Lantai 1	m3	80.64	1,136,737.00	91,665,107.60
	- Lantai 2	m3	51.77	1,136,737.00	58,854,330.83
	- Lantai 3	m3	67.62	1,136,737.00	76,867,520.02
	- Lantai 4	m3	74.37	1,136,737.00	84,541,858.86
	- Lantai 5	m3	68.83	1,136,737.00	78,236,606.07
	- Lantai 6	m3	68.83	1,136,737.00	78,236,606.07
	- Lantai 7	m3	26.80	1,136,737.00	30,468,757.53
	- Lantai 8	m3	26.80	1,136,737.00	30,468,757.53
	- Lantai 9	m3	26.80	1,136,737.00	30,468,757.53
	- Lantai 10	m3	26.80	1,136,737.00	30,468,757.53
	- Lantai 11	m3	26.19	1,136,737.00	29,768,527.53
	- Lantai 12	m3	26.19	1,136,737.00	29,768,527.53
	- Lantai 13	m3	26.19	1,136,737.00	29,768,527.53

RAB adalah anggaran biaya suatu pekerjaan yang didapat dari hasil pengalihan volume dengan analisa harga satuan. Rencana anggaran biaya total pekerjaan *upper* struktur apartemen The Accent yang memiliki luas bangunan ±27.000 m2 adalah sebesar Rp. 51,162,851,482.23.

Cara Penyusunan Anggaran Biaya

Dua cara yang dapat dilakukan dalam penyusunan anggaran biaya menurut Ibrahim (1993) dalam buku rencana dan estimasi real cost antara lain :

1. Anggaran Biaya Kasar (Taksiran), sebagai pedomannya digunakan harga satuannya tiap meter persegi luas lantai. Namun anggaran biaya kasar dapat juga sebagai pedoman dalam penyusunan RAB yang dihitung secara teliti.
2. Anggaran Biaya Teliti, proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Langkah-langkah Menghitung Rencana Anggaran Biaya Menurut Ibrahim (1993) Dalam Buku Rencana dan Estimasi *Real Cost*:

1. Persiapan dan Pengecekan Gambar Kerja atau Gambar Bestek.
2. Perhitungan Volume. Membuat Analisa Harga Satuan Pekerjaan. Analisa harga satuan pekerjaan dalam RSNI-T-12 (2012:6) adalah cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi, yang dijabarkan dalam perkalian indeks bahan bangunan dan upah kerja dengan harga bahan bangunan dan standar pengupahan pekerja, untuk menyelesaikan per-satuan pekerjaan konstruksi.
3. Perhitungan Jumlah Biaya Pekerjaan. Anggaran biaya suatu bangunan adalah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan atau proyek.
 Berdasarkan informasi yang didapat, harga bangunan apartemen per m² di Jakarta adalah sekitar Rp. 6,500,000.00/m². Jika harga bangunan tersebut di atas dihubungkan dengan Permen PU 45 (2007:53), persentase

komponen pekerjaan bangunan gedung untuk pekerjaan struktur adalah sekitar 25%-35% dari total biaya pekerjaan. Dari peraturan tersebut, jika harga dikalkulasikan dengan misalnya saja 30%, maka harga pekerjaan struktur adalah sekitar ±Rp.1,950,000.00/m². Dari total biaya upper struktur dan luas bangunan di atas, dapat diketahui bahwa biaya upper struktur per m² adalah senilai Rp.2,084,412.47/m². Jadi, biaya bangunan upper struktur The Accent adalah sebesar ±32.07%.

Jadwal Pelaksanaan

Hasil perhitungan analisa lama pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 10. Dari Tabel 10, dapat diketahui bahwa jika total volume masing masing item dibagi dengan produktifitas satu pekerja per harinya, maka didapatkan jumlah pekerjanya sebanyak 155.370 orang. Jika jumlah pekerjanya adalah 325 orang, maka total lama pekerjaannya adalah sekitar 478 hari atau jika per bulannya 30 hari, didapatkan durasi proyek 16 bulan kalender.

Tabel 10. Analisa Lama Pekerjaan

Jumlah Pekerja Dihitung Dari Produktifitas Pekerja			Total Pekerja	Jumlah Pekerja Proyek	Lama Pengerjaan (hari)
Beton (9 m3/hari)	Besi (300 kg/hari)	Bekisting (3 m2/hari)			
46,457.05	7,221,147.50	378,410.50			
5,161.89	24,070.49	126,136.83	155,369.22	325.00	478

Cash Flow

Setelah anggaran biaya dan pendistribusian anggaran biaya berdasarkan *time schedule* dibuat, maka langkah selanjutnya dibuat anggaran kas proyek (*Project Cashflow*), *Project Cashflow* merupakan taksiran penerimaan dan pengeluaran yang akan atau sedang dikerjakan. Dari cashflow dapat diketahui:

1. Total biaya pekerjaan upper struktur.
2. Biaya kolom, balok, plat lantai, shearwall, dan tangga.
3. Bobot pekerjaan bulanan.
4. Uang muka sebesar 10%.
5. Retensi sebesar 5%.
6. Pembayaran dilakukan dengan cara progress pekerjaan bulanan dengan dipotong retensi dan uang muka.
7. Peminjaman kas kantor adalah senilai

Rp.6,000,000,000.00 yang mana cairnya dana adalah sebesar Rp.2,000,000,000.00 per bulannya, dan akan dicairkan pada bulan-bulan yang memiliki sisa kas minus.

8. Pengembalian pinjaman kas kantor dilakukan pada akhir pelaksanaan proyek setelah retensi dibayarkan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Metode yang digunakan pada perhitungan volume upper struktur oleh Quantity Surveyor adalah Standard Method Of Measurement (SMM). Metode ini merupakan yang distandarisasi agar semua Quantity Surveyor memiliki cara yang sama dalam melakukan perhitungan. (2) Total biaya upper struktur pekerjaan apartemen The Accent

adalah Rp 51.163.851.482,23 dengan luas bangunan 27.000 m². (3) Biaya upper struktur apartemen the Accent adalah Rp2.084.412,47 atau sebesar 32,07% dari harga apartemen m². Persentase ini sesuai dengan Permen PU 45 (2007:53), yaitu 25-35%. (4) Jadwal pelaksanaan pekerjaan ini menghabiskan waktu selama 478 hari atau 16 bulan kalender, dengan jumlah pekerja 325 orang.

Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis adalah pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan perbandingan antara metode MMS dengan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Brandon, P S (1990) *Quantity Surveying Teknik: Arah Baru*, Oxford: Bsp Profesional Books.
- [2]. Departemen Pekerjaan Umum. 2007. SNI DT-91-0008-2007 tentang beton. Jakarta: Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- [3]. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan Pekerjaan Persiapan. Jakarta: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- [4]. Ibrahim, H. Bachtiar. 1993. Rencana dan Estimate Real of Cost. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5]. Menteri Pekerjaan Umum. 2007. Pedoman Teknis Pembangunan Gedung Negara. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- [6]. Utama, Wahyudi P. 2010. Standarisasi Pengukuran Kuantitas Pekerjaan Konstruksi di Indonesia. Padang: Website Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- [7]. UNP. 2006. Kumpulan Bahan Kuliah Metodologi Penelitian. Padang: Fakultas Teknik UNP.
- [8]. Jumas, DwiFitra Y. 2012. Bahan Kuliah Lingkup Pengetahuan Estimasi Biaya. Padang: Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.